

Ekstraksi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) pada Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Resapan Air Kota Padang

Extraction Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Landsat 8 Image for Identification Of Green Space In Water Catchment Area In Padang City

Dwi Marsiska Driptufany^{1*)}, Quinoza Guvil¹, dan Mardiani S¹

¹Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Padang, Indonesia

^{*)}E-mail: dwimarsiskaitp@gmail.com

ABSTRAK - Perkembangan pembangunan Kota Padang menyebabkan perubahan penggunaan lahan. Masalah yang ditimbulkan oleh padatnya pembangunan lahan ialah dimana kawasan RTH menjadi kawasan yang kedap air. Pemetaan sebaran RTH pada kawasan resapan air dapat dipermudah dengan menggunakan suatu teknologi diantaranya teknik penginderaan jauh dengan memanfaatkan Citra Satelit Landsat 8 OLI. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan ekstraksi (*Normalized Difference Vegetation Index*) pada Citra Landsat 8 OLI untuk identifikasi ketersediaan RTH pada wilayah resapan air Kota Padang. Penelitian ini menggunakan metode penginderaan jauh dengan mengekstraksi NDVI dan analisa tumpang susun (*overlay*) dengan peta daerah potensi resapan air Kota Padang. Metode NDVI mampu menghasilkan perhitungan citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan, yang sangat baik sebagai awal dari pembagian daerah vegetasi yang menjadi kebutuhan yang sesuai dengan data spasial dan mampu menangani identifikasi RTH secara maksimal. Hasil ekstraksi NDVI dari Citra Landsat OLI 8 menunjukkan kondisi vegetasi yang mempunyai tingkat kehijauan dengan indikasi RTH masih mendominasi di Kota Padang, hal ini menunjukkan bahwa Kota Padang masih memiliki kawasan RTH sekitar 93,1%. RTH Kota Padang tersebar diseluruh kecamatan dengan persentase sebagian besar masih dalam kategori kondisi baik. Namun, kawasan di pusat kota, ketersediaan RTH sudah semakin sedikit dan kawasan resapan airnya sudah masuk dengan kategori kritis.

Kata kunci: penginderaan jauh, NDVI, RTH, daerah resapan

ABSTRACT - The development of the city of Padang led to changes in land use. The problem caused by the density of land development is where the green space area becomes a water-resistant area. Mapping the distribution of green space areas in water catchment areas can be facilitated by using a technology such as remote sensing techniques by utilizing Landsat 8 OLI Satellite Image. The purpose of this study is to extract (*Normalized Difference Vegetation Index*) on Landsat 8 OLI Satellite Image to identify the availability of green space in the water catchment area of the city of Padang. This study uses the remote sensing method by extracting NDVI and overlay analysis with a map of the potential water catchment area of Padang City. The NDVI method is able to produce image calculation that is used to determine the level of greenness, which is very good as the beginning of the division of the vegetation area which is a necessity that is in accordance with spatial data and is able to handle the identification of green open spaces optimally. The result of NDVI extraction from OLI 8 Landsat Image shows the condition of vegetation that has a greenish level with indications that green open space still dominates in Padang City, this indicates that the city of Padang still has a green open area of around 93.1%. Green open space in the city of Padang is spread throughout the sub-districts with the percentage of the majority still in the good condition category. However, the area in the city center, the availability of green open space has decreased and the water catchment area has entered the critical category.

Keywords: remote sensing, NDVI, Green Open Space, Catchment Area

1. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan lingkungan yang menjadi perhatian tersendiri adalah sumberdaya air, yaitu mengenai imbangannya antara ketersediaan dan kebutuhan air. Keberlanjutan fungsi ekologis suatu kawasan penting untuk diperhatikan seiring dengan meningkatnya kegiatan alih fungsi lahan di daerah resapan air. Salah satu unsur yang dapat mendukung lestariannya fungsi kawasan yaitu Ruang Terbuka Hijau (RTH).

Pembangunan seringkali dijadikan faktor penyebab menurunnya keseimbangan ekologis yang menyebabkan alih fungsi lahan (Zaini, 2005). Alih fungsi lahan terjadi di wilayah kota akibat dari

pertumbuhan penduduk dan urbanisasi yang besar. Seiring dengan perkembangan kota dan alih fungsi lahan yang semakin meningkat menyebabkan keberadaan RTH menjadi berkurang. Kecenderungan meningkatnya risiko yang disebabkan oleh alih fungsi lahan bervegetasi menjadi lahan beton/aspal tidak hanya terjadi di kota-kota maju, namun juga terjadi di kota yang sedang berkembang seperti kota Padang Sumatera Barat dimana pertumbuhan penduduk semakin meningkat sehingga pembangunan dan alih fungsi lahan menjadi tidak terelakkan.

Kota Padang terletak di pesisir pantai barat Sumatera dan sekaligus kota yang dilewati Bukit Barisan di sebelah timur. Kota Padang berada pada wilayah sesar semangko, sehingga menjadi wilayah yang rentan terjadinya gempa dan tsunami. Hal ini menyebabkan arah pembangunan Kota Padang menyebar ke wilayah timur yang merupakan wilayah yang relatif lebih tinggi dan zona aman tsunami. Wilayah ini semulanya merupakan lahan hijau yang didominasi oleh hutan dan ladang yang berfungsi sebagai daerah resapan sekaligus kawasan RTH Kota Padang. Namun, beberapa tahun belakang mulai mengalami alih fungsi lahan baik menjadi bangunan maupun menjadi lahan kedap air.

Walaupun terdapat peraturan dan standar mengenai jumlah dan luasan minimal dalam penyediaan RTH di perkotaan, ternyata perwujudannya masih terbentur pada berbagai persoalan, salah satunya adalah permasalahan keterbatasan penyediaan lahan. Hal ini disebabkan perkembangan kegiatan di perkotaan cenderung mendorong perkembangan fisik kota, sehingga akan semakin banyak lahan terbangun dan semakin berkurangnya ruang terbuka hijau.

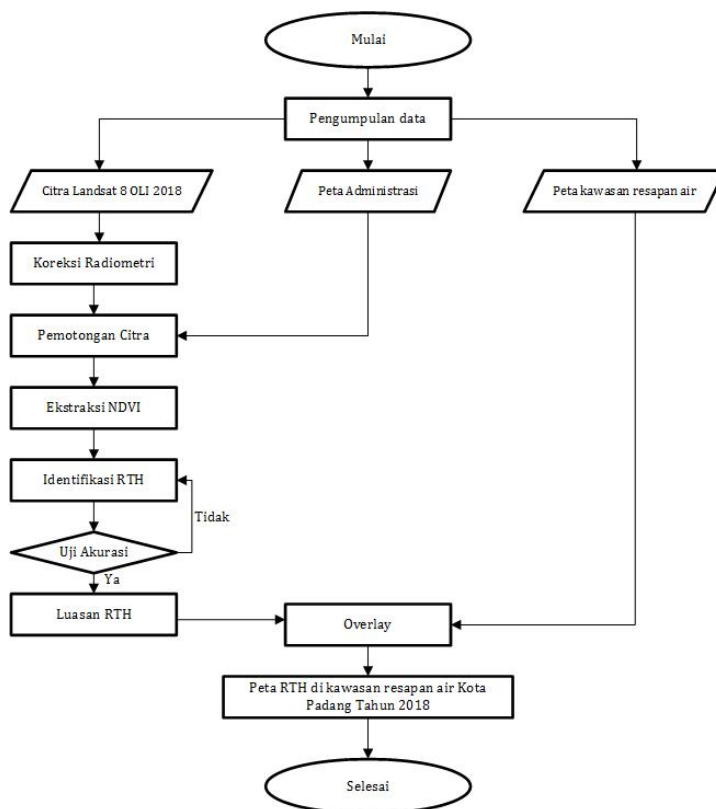
Penginderaan jauh merupakan ilmu pengetahuan dan seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau fenomena melalui analisis data tanpa harus kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena tersebut (Lillensand, dkk, 2007). Perkembangan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis telah memungkinkan mengkaji pola spasial sebaran RTH dan potensi daerah resapan air dalam cakupan yang luas. Gabungan antara teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis sangat bermanfaat untuk deteksi dini memantau pola, distribusi dan kecenderungan temperatur mikro kota dan memprediksi pengaruh terhadap ekologi perkotaan dan permukiman serta membantu dalam proses pengambilan keputusan pada perencanaan penggunaan lahan di Kota Padang. Metode penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian ini adalah NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*).

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan ekstraksi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) pada Citra Landsat 8 OLI untuk mengidentifikasi ketersediaan RTH pada wilayah resapan air Kota Padang. NDVI merupakan suatu nilai hasil pengolahan indeks vegetasi dari citra satelit kanal infra merah dan kanal merah yang menunjukkan tingkat konsentrasi klorofil daun (Zavaleta, E.S, dkk, 2003) yang berkorelasi dengan kerapatan vegetasi (Sudaryanto dan Rini, 2014).

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang mengungkapkan fakta-fakta dengan menggunakan angka dalam penyajiannya. Penelitian ini dilakukan di Kota Padang Propinsi Sumatera Barat.

RTH diperoleh dengan metode ekstraksi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dari Citra Landsat OLI 8 tahun 2018 menggunakan software ENVI. Setelah itu, untuk mendeteksi ketersediaan RTH pada kawasan resapan air, area RTH hasil ekstraksi NDVI ditumpang susunkan (*overlay*) dengan data kawasan resapan air Kota Padang tahun 2018. Adapun penyederhanaan dari alur penelitian dijabarkan pada **Gambar 1** berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Padang. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu Peta administrasi Kota Padang yang diperoleh dari instansi BAPPEDA Kota Padang, Peta Kawasan Resapan Air Kota Padang diperoleh dari penelitian Driptufany, dkk (2019) dan Citra Landsat 8 OLI tahun 2018 diperoleh dari situs *www.glovis.usgs.gov*. Landsat 8 diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013, dimana awalnya disebut *Landsat Data Continuity Mission (LDCM)* yang membawa dua sensor yaitu OLI dan TIRS. Satelit landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah (Febrianti dkk, 2014)

Ekstraksi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) yaitu Nilai piksel hasil NDVI adalah -1 sampai 1, dimana kelas vegetasi berada pada kisaran 0-1 dan kelas non vegetasi berada pada kisaran -1 -0. Nilai piksel yang mendekati 1 atau sama dengan 1 menunjukkan bahwa vegetasi itu memiliki kerapatan yang tinggi. Menurut Malingreau (1987), nilai NDVI yang mencerminkan kondisi vegetasi berkisar antara 0,5 sampai 0,9 dengan nilai NDVI yang tinggi mempunyai tingkat kehijauan yang tinggi. Nilai piksel yang kurang dari 0 dengan kisaran -0.14 sampai 0.3 yang ditunjukkan dengan rona gelap mengindikasikan bahwa objek itu tidak termasuk kelas vegetasi atau non vegetasi. Dalam proses ekstraksi nilai NDVI diperoleh dengan perhitungan *Near Infrared* dengan *Red* yang dipantulkan oleh tumbuhan. Nilai NDVI juga diperoleh dengan membandingkan data *Near Infrared* dan *Red* (Sobrino dkk, 2008) dengan formula sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \dots \dots \dots (1)$$

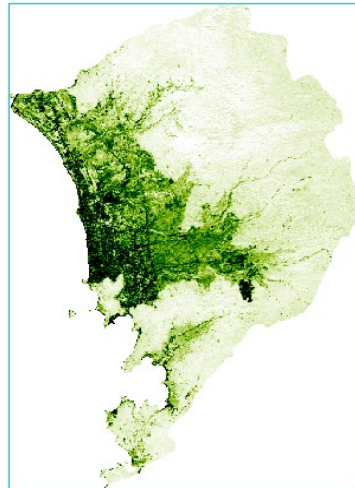
dimana:

- NIR = radiasi inframerah dekat dari piksel (*band 5*).
- Red = radiasi cahaya merah dari piksel (*band 4*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Ekstraksi NDVI Citra Landsat 8 OLI Tahun 2018

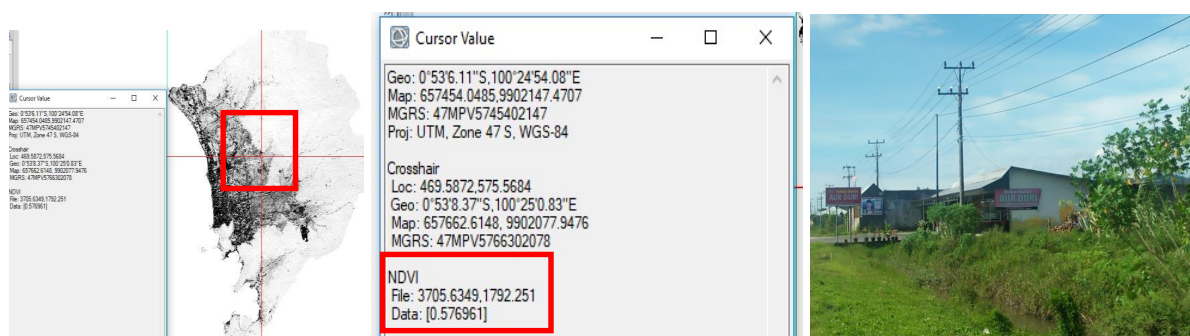
Ekstraksi NDVI dari Citra Landsat 8 OLI tahun 2018 dilakukan untuk mengidentifikasi sebaran RTH. Nilai ekstraksi NDVI mencerminkan kondisi vegetasi yang mempunyai tingkat kehijauan yang mengindikasikan bahwa objek itu termasuk kelas vegetasi atau non vegetasi. Kawasan yang teridentifikasi kelas vegetasi diasumsikan sebagai RTH.



Gambar 2. Hasil Ekstraksi NDVI (Sumber: Pengolahan Data, 2019)

Gambar 2 merupakan hasil ekstraksi NDVI dari Citra Landsat 8 OLI dengan menggunakan software ENVI. Hasil menunjukkan rona terang menggambarkan kawasan yang terindikasi sebagai kawasan vegetasi atau kawasan hijau yang diasumsikan sebagai RTH dan rona gelap diindikasikan sebagai kawasan non vegetasi atau kawasan non RTH.

Proses identifikasi RTH menggunakan sampel di lapangan dengan metode pengambilan sampel menggunakan metode *sample random sampling* dimana dalam pemilihan lokasi sampel dilakukan secara acak dan menyebar pada setiap daerah yang akan dilakukan pengidentifikasian. Hal ini dilakukan pada kelas yang teridentifikasi RTH dan Non RTH. Contoh pengambilan sampel penelitian secara acak dari nilai ekstraksi NDVI dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan nilai NDVI adalah 0,576961 yang diindikasikan sebagai kawasan vegetasi dengan kerapatan sedang. Hasil uji validasi ke lapangan titik sampel merupakan kawasan semak belukar dengan kerapatan vegetasi yang sedang.



Gambar 3. Sampel RTH (Sumber: Pengolahan Data, 2019)

3.2. Ruang Terbuka Hijau pada Kawasan Resapan Air

Daerah RTH (Ruang Terbuka Hijau) kota Padang diperoleh melalui ekstraksi NDVI. Berdasarkan hasil identifikasi RTH di kota Padang, secara umum kondisi RTH masih baik. Untuk lebih rinci dapat dilihat dari Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Luasan kawasan teridentifikasi RTH di Kota Padang tahun 2018

No.	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	RTH	63983,11	93,1
2	Non RTH	4723,35	7,88
	Total	68706,46	100

(Sumber: Analisis Data, 2019)

Berdasarkan Tabel 1 total luasan kawasan yang teridentifikasi RTH di Kota Padang seluas 63983,11 Ha dan total luasan kawasan yang teridentifikasi Non RTH seluas 4723,35 Ha. Berdasarkan hasil analisis luasan RTH dapat dilihat bahwa Kota Padang masih memiliki kawasan RTH sekitar 93,1%. Hal ini disebabkan penggunaan lahan Kota Padang masih didominasi oleh hutan, dimana daerah timur Kota Padang merupakan kawasan hutan lindung dan wilayah perbukitan dengan ketinggian bervariasi dan sangat curam dengan ketinggian >1000 mdpl. Sedangkan, daerah bagian barat Kota Padang telah mengalami pembangunan yang didominasi oleh permukiman, perkebunan dan sawah.

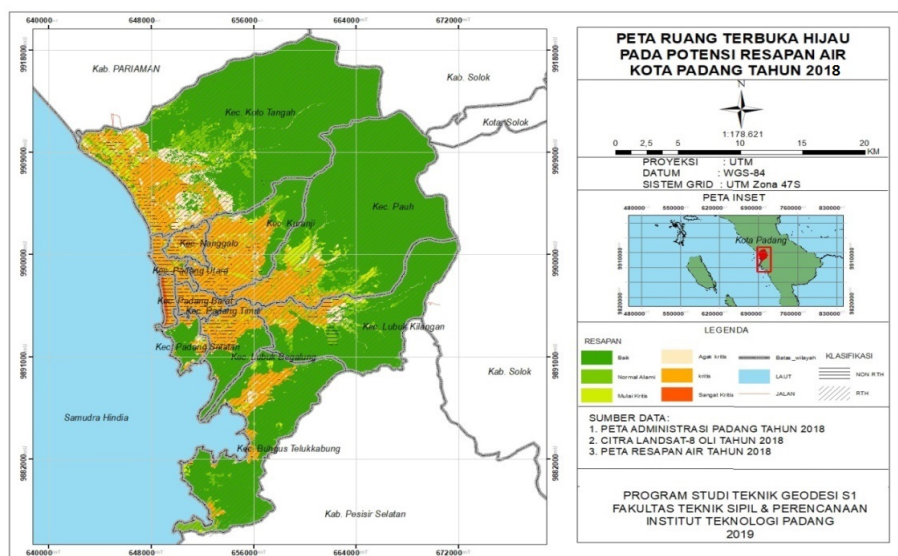
Sedangkan untuk ketersediaan RTH pada kawasan resapan air diperoleh dari hasil tumpang tindih peta RTH dengan peta Kawasan Potensi Resapan Air Kota Padang tahun 2018. Berdasarkan hasil analisis, luasan RTH semakin berkurang pada kelas kawasan resapan air dengan potensi yang semakin menurun, seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketersediaan RTH Pada Kawasan Resapan Air Kota Padang

Klasifikasi RTH (Ha)	Kelas Resapan Air (Ha)					
	Baik	Normal Alami	Mulai Kritis	Agak Kritis	Kritis	Sangat Kritis
RTH	44959,57	3475,93	2901,52	2333,69	10282,19	30,68
Non RTH	95,79	139,12	135,76	232,44	3973,56	146,79
Total	68706,46 Ha					

(Sumber: Analisis Data, 2019)

Tabel 2 menunjukkan bahwa ketersediaan RTH sejalan dengan menurunnya potensi resapan air. Dapat dilihat bahwa kawasan resapan air di Kota Padang yang terluas adalah resapan air dengan potensi baik dengan ketersediaan RTH yang masih luas. Namun, disusul dengan kelas kawasan resapan air dengan luasan terluas ke-2 yaitu kawasan resapan air dengan potensi kritis dengan luasan RTH yang sedikit yaitu seluas 3.973,56 Ha atau sekitar 27,87 % dari luas total total kelas resapan air dengan potensi kritis. Kawasan ini tersebar di wilayah pusat kota yang mana kawasan vegetasi telah banyak mengalami alih fungsi. Secara spasial sebaran RTH Kota Padang dapat dilihat pada **Gambar 4**.

**Gambar 4.** Peta RTH Pada Wilayah Resapan Air Kota Padang (Sumber: Analisis Data, 2019)

Menurut hasil analisis faktor paling dominan terhadap ketersediaan Ruang Terbuka Hijau adalah penggunaan lahan, hal ini dikarenakan setiap perubahan penggunaan lahan sangat mempengaruhi wilayah RTH pada potensi resapan air dan juga penerapannya yang sesuai pada peraturan tata cara penyusunan rencana teknik rehabilitasi hutan dan lahan daerah aliran sungai (RTkRLH-DAS). Pada lokasi penelitian, sawah tidak termasuk dalam potensi RTH dikarenakan daerah sawah erat kaitannya dengan aliran air dan juga sesuai dengan penyediaan RTH yang diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 5 Tahun 2008. Umumnya daerah yang jenis tanahnya mempunyai pepohonan yang hijau maka kawasan tersebut memiliki daerah vegetasi yang tinggi atau kawasan RTH. Daerah pegunungan kota Padang masuk ke dalam potensi daerah RTH. Dikarenakan Kawasan Bukit Barisan di sebelah barat Kota Padang merupakan hutan lindung yang masih terjaga.

4. KESIMPULAN

Hasil ekstraksi NDVI dari Citra Landsat OLI 8 menunjukkan kondisi vegetasi yang mempunyai tingkat kehijauan dengan indikasi RTH masih mendominasi di Kota Padang, hal ini menunjukkan bahwa Kota Padang masih memiliki kawasan RTH sekitar 93,1%. RTH Kota Padang tersebar diseluruh kecamatan dengan persentase sebagian besar masih dalam kategori kondisi baik. Namun, kawasan di pusat kota, ketersediaan RTH sudah semakin sedikit dan kawasan resapan airnya sudah masuk dengan kategori kritis.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada teman-teman dan pihak-pihak yang mendukung terlaksananya penelitian ini. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Padang yang telah mendukung peralatan dalam penelitian ini. Selain itu, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Institut Teknologi Padang yang mendanai penelitian ini melalui Hibah Institusi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEDA. (2008). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Padang (2008-2028)*. Kota Padang: Badan Pembangunan Daerah.
- Driptufany, D. M., Guvil, Q., dan Ramadhan, S., (2019). *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Estimasi Sebaran Daerah Potensi Resapan Air Kota Padang*. *Jurnal Momentum ITP*, Vol. 21 No.1 ISSN:2581-091X <https://ejournal.itp.ac.id/index.php/momentum/article/view/1075>
- Febrianti, N dan Sofan, P. (2014). *Ruang Terbuka Hijau di DKI Jakarta Berdasarkan Analisis Spasial dan Spektral Data Landsat 8*. Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014.
- Lillensand, T.M. , Keifer, R.W. dan Chipmans, J.W.. 2007. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Jhon Wiley dan Sons, Inc. New York.
- Malingreau (1987). *Analisis Rentang Nilai NDVI*. Surabaya.
- Republik Indonesia. (2009). *Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRLH-DAS)*.
- Sobrino, J.A., Jimenez-Muoz, J.C., Soria, G., Romaguera, M., Guanter, L., Moreno, J., 36 Plaza, A., Martinez, P. (2008). *Land Surface Emissivity Retrieval from Different VNIR and TIR Sensors*. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* Vol 46, 316–327.
- Sudaryanto dan Rini, M. S. (2014). *Penentuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan Index Vegetasi NDVI berbasis Citra ALOS AVNIR-2 dan Sistem Informasi Geografi di Kota Yogyakarta dan Sekitarnya*. Magistra No.89 Th. XXVI.
- Zavaleta, E.S., Thomas, B. D., Chiariello, N. R., Asner, G. P., Shaw, M. R. dan Field C. B. (2003). *Plants Reverse Warming Effect on Ecosystem Water Balance*. *PNAS*, Vol. 100 No. 17, 9892 – 9893.
- Zaini Anwar.(2005). *Evaluasi Kebijakan Sumur Resapan Air Hujan untuk Konservasi Air Tanah Dangkal di Kabupaten Sleman* (Tesis). Semarang : UNDIP